

# Bomwerpers en mortieren van het Nederlandse leger 1914-1918

## De improvisaties

### *Inleiding*

Ten behoeve van de ondersteuning van de infanterie bij het opruimen van belemmeringen voor de aanval werd gewoonlijk een beroep gedaan op de artillerie. Voor de vervulling van deze taak konden vuurmonden in één organisatorisch verband worden gevoegd met de infanterie-eenheden, ofwel bleven ze in hun eigen verband voor ondersteuning beschikbaar. In de loop van de tijd wisselden de ideeën over het nut en de meest praktische indeling van het ondersteunend (infanterie)geschut. Toen de vuurmonden door hun constructie zwaar en immobiel waren, werden er lichte kanonnen direct bij de infanterie ingedeeld, waarbij soms speciale constructies werden toegepast om het gewicht te verminderen en de mobiliteit te vergroten. Voorbeelden hiervan zijn ondermeer de 'lederen kanonnen' van Koning Gustav Adolf van Zweden tijdens de Dertigjarige Oorlog (1618-1648) en de Engelse 3-ponder 'Galopper guns' ten tijde van de Amerikaanse Onafhankelijkheidsoorlog (1776-1783), wier bijnamen 'Grasshopper' en 'Butterfly' een indicatie vormen van hun lichtvoetige beweeglijkheid. In de tweede helft van de 18e eeuw en de daarop volgende Napoleontische oorlogen nam de ontwikkeling van de artillerie een hoge vlucht: de kanonnen en hun affuiten werden lichter, waardoor de mobiliteit te velde aanzienlijk werd vergroot. De veldartillerie kon hierdoor de taak van de directe ondersteuning van de infanterie op zich nemen. Als gevolg van deze ontwikkeling beschikte de infanterie bij het uitbreken van de Eerste Wereldoorlog niet over eigen artillerie. De veldartillerie bleek in de praktijk echter niet aan de gestelde verwachtingen te voldoen: het geschut was te groot en reeds op ruime afstand zichtbaar. Daardoor trokken de kanonnen terstond het vijandelijke vuur aan en werden daardoor in hun blootgestelde posities spoedig buiten gevecht gesteld.

Voorts plaatste de terreingesteldheid de mee-oprukkende artillerie dikwijls voor tal van problemen. Tot slot bleek dat er bij de opleiding en oefeningen in vreedstijd te weinig aandacht was besteed aan de organisatie van de samenwerking van de infanterie en de artillerie. De oorzaak hiervan lag voornamelijk in de vigerende aanvalsgerichte infanterietactiek en in het denkbeeld van nogal wat infanterie-officieren, dat een beslissende doorbraak door de infanterie ook zonder ondersteuning van de artillerie bereikt kon worden. In de eerste oorlogsmaanden leidde dit tot hoge personeelsverliezen bij de strijdende partijen. De samenwerking van de beide wapens werd ook nog eens belemmerd door ontoereikende verbindingsmiddelen, waardoor de in stelling staande veldartillerie, die de voor de infanterie gevaarlijke doelen niet onderkende, hierop geen vuur uitbracht.

Spoedig liep het Duitse offensief in België en Frankrijk vast en begonnen de opponenten zich in te graven. De bewegingsoorlog verstarde toen in een loopgravenfront, waarbij de afstand tussen de linies minimaal was, vaak slechts 20-500 m. Het vraagstuk van het infanteriegeschut raakte op de achtergrond, aangezien thans de behoefte ontstond aan wapens die een krachtig projectiel achter een zich op korte afstand bevindende horizontale dekking konden doen belanden. Dit krombaan- of worpvuur kon worden afgegeven met houwitsers en mortieren. Vanwege hun omvang en gewicht konden houwitsers niet in de voorste lijn worden gebruikt,

zodat de mortier of bomwerper overbleef als meest praktische oplossing. Hoewel de mortier als vuurmondsoort haast zo oud is als de toepassing van de artillerie met kruitlading, was het gebruik van dit wapen voor de directe ondersteuning van de infanterie op het einde van de 19e eeuw wat op de achtergrond geraakt. In kleine aantallen beschikten de legers nog wel over zware mortieren bij de belegerings- of vestingartillerie. De eertijds zo handig gebleken Coehoornmortieren waren in onbruik. Slechts de Duitsers konden over een bruikbare mortier voor de strijd in de loopgraven beschikken in de vorm van de 'lichte Minenwerfer'. Dit wapen was als vestingwapen door de firma Rheinmetall in 1909 ontwikkeld; de proefnemingen waren juist voor het uitbreken van de wereldoorlog in 1914 afgerond. Aangezien de forten bij Metz, waar deze mortieren waren ingedeeld, niet werden bedreigd, werden eind 1914 alle 150 beschikbare wapens verplaatst en met zeer veel succes aan het westelijk front ingezet.

Aan Franse zijde werd de mortier herontdekt, doch bij gebrek aan deze wapens moest er worden geïmproviseerd. Zo werden uit de arsenalen de oude mortieren - de 'crapouillots' - aangevoerd, die nog waren gebruikt bij de oorlogen in Mexico (1865-1866) en Tonkin (1884-1885). Zoals bij de eveneens herontdekte handgranaten zetten goedwillende amateurs met de meest uiteenlopende constructies hun leven op het spel. Eerst in april 1915 konden de Fransen over bruikbare loopgraafmortieren beschikken, namelijk door de instroming van de 'mortier de tranchée de 58'. De hiervoor geschetste situatie gold eveneens voor het Nederlandse leger.

De 18e eeuwse bronzen en ijzeren gladloopmortieren waren reeds in het midden van de 1880-er jaren uitgefaseerd. Na een serie proefnemingen in 1882 met ondermeer een stalen getrokken Krupp achterlaadmortier van 10 cm werden in dat jaar de getrokken achterlaadmortieren van 10 en 15 cm bij de vestingartillerie ingevoerd. Deze vuurmonden waren van hardbrons vervaardigd door de rijksgeschutgieterij te 's-Gravenhage, waarbij de Krupp mortier als uitgangspunt was genomen voor het ontwerp. De nog aanwezige Coehoornmortieren, waarvan het model in het begin van de 19e eeuw aanzienlijk was vereenvoudigd, bleven in gebruik voor het verschieten van lichtgranaten en waren hiertoe opgenomen in de bewapening van vestingen. Voor het verschieten van buskruitgranaten werden deze handige draagbare mortieren derhalve niet meer gebruikt. De verouderde granaten werden niet meer in voorraad gehouden of aangemaakt. De commissie tot herziening van de bewapening der stelling van Amsterdam en der Nieuwe Hollandsche Waterlinie, ingesteld bij kabinetsbeschikking van de minister van oorlog van 9 januari 1909 Litt. A 3, wees in haar verslag op de twijfelachtige waarde van het gebruik van de Coehoornmortier als verlichtingsmiddel, in het bijzonder in geval van geïmundeerd voorterrein. Meer nut verwachtte de commissie van het werpen van brisante projectielen voor de nabijverdediging, hetgeen in de Russisch-Japanse oorlog met succes was geschied met tal van geïmproviseerde bomwerpers. Vooralsnog werd echter aan dit idee geen uitvoering gegeven. De Nederlandse marine voerde vanaf 1849 een verbeterd model Coehoornmortier in de bewapening ten behoeve van de landingsdivisies. In 1894 werd dit wapen hier te lande vervangen door de mortier van 71/2 cm A, een stalen getrokken achterlaadmortier, van Krupp fabrikaat. Verschoten werden ringgranaten - later vervangen door éénwandige granaten - en granaatkartetsen van moderne constructie. De oude mortieren van 12 duim bleven waarschijnlijk in de koloniën nog voor langere tijd in gebruik.

#### *De eerste Nederlandse improvisaties in 1915*

De ontwikkeling van de oorlogsvoering in de loopgraven werd door de Nederlandse legerleiding nauwlettend gevolgd. Zodoende was het grote nut van het krombaanvuur op korte afstand met behulp van bomwerpers en mortieren niet onopgemerkt gebleven. Ook hier te lande echter ontbraken, afgezien van de eerdergenoemde mortieren van de vestingartillerie en

de marine, de geschikte wapens, zodat er op basis van het voorhanden materieel geïmproviseerd moest worden. Aangezien Nederland neutraal en derhalve niet aan de gevechtshandelingen deelnam, werden de nodige proefnemingen volgens de daartoe bestaande wegen uitgevoerd en bleven de echte frontimprovisaties met gebruikmaking van granaathulzen en dergelijke achterwege, althans er wordt hiervan in de officiële bescheiden geen vermelding gemaakt. Reeds op 3 februari 1915 gaf de opperbevelhebber van land- en zeemacht de inspecteur der vestingartillerie opdracht om plannen te ontwerpen voor het verkrijgen van bomwerpers ten behoeve van de strijd in loopgraven 1). Hierop pleegde de inspecteur der vestingartillerie overleg met de directie der artillerie inrichtingen, waarbij in eerste instantie het gebruik werd overwogen van:

- de Coehoornmortier, waaruit te schieten een granaat van 13 cm, gevuld met springstof en voorzien van de schokbuis, die ook werd toegepast voor de handgranaten;
- de getrokken achterlaadmortier van 10 cm, uitgeoord op 13 cm, teneinde het bovenstaande projectiel te kunnen verschieten.

Bij nadere beschouwing twijfelde de directie der artillerie inrichtingen aan de uitvoerbaarheid van deze mogelijkheden, immers:

- het projectiel zou zelden precies met de buis naar beneden terecht komen en daardoor dus ook niet altijd tot springen gebracht worden (om deze reden was de handgranaat voorzien van een touwstaart);
- de spreiding in de diepte zou naar verwachting zeer groot zijn, zodat het onwaarschijnlijk was dat een projectiel juist in de vijandelijke loopgraaf geworpen kon worden;
- er waren geen redenen om aan te nemen, dat met een uitgeoorde mortier van 10 cm betere resultaten verkregen zouden worden.

In plaats daarvan werd van de zijde van de artillerie inrichtingen voorgesteld gebruik te maken van de brisantgranaat (BG) of granaat (G) van 10 cm en deze onder een zeer grote elevatie met een kleine lading te verschieten uit de ongewijzigde achterlaadmortier van 10 cm. De constructie van de in gebruik zijnde mortierstoel liet echter geen grotere elevatie toe dan 60°, zodat een kleine wijziging daarvan nodig was om de gewenste elevatie van 80° mogelijk te maken. Het zou op deze wijze mogelijk worden schootsafstanden te realiseren beneden de 300 m 2). Bij toepassing van dergelijke grote elevaties was de breedtespreiding weliswaar groot, doch dit werd niet bezwaarlijk geoordeeld in verband met het beschieten van loopgraven, die immers gewoonlijk een frontparallel verloop hadden. De lengtespreiding was daarentegen kleiner, hetgeen in dit verband juist voordelig was. Hoewel de vrij omvangrijke afmetingen en het forse gewicht van de achterlaadmortier van 10 cm met de bijbehorende stoel en bedding dit wapen voor toepassing in de voorste lijn in nauwe loopgraven nauwelijks geschikt maakten, achtte de inspecteur der vestingartillerie het toch niet ongewenst om proeven te doen nemen in de door de artillerie inrichtingen aangegeven richting en stelde aan de opperbevelhebber van land- en zeemacht voor een tweetal mortierstoelen te wijzigen, waarmee een bedrag aan kosten was gemoeid van f 5,- à f 10,- per stuk en de benodigde proefnemingen te entameren 3). De opperbevelhebber van land- en zeemacht verleende op 24 maart 1915 toestemming om de proefneming te verrichten en wees op de noodzaak van gewichtsbesparing op de loodzware mortierstoel en bedding om de vervoerbaarheid te vergemakkelijken. Hiertoe zou zijns inziens ook het samenstel in afzonderlijke draaglasten uiteengenomen moeten kunnen worden. Ten aanzien van de te verschieten granaten verdiende het aanbeveling de brisantgranaat van 10 cm tot een werkelijke brisantgranaat te maken door het vergroten van de lading brisante springstof. Met het oog op de geringe hoeveelheid van maximaal 116 voor ombouw beschikbare achterlaadmortieren van 10 cm drong de opperbevelhebber van land- en zeemacht sterk aan op het uitvoeren van proefnemingen met

de Coehoornmortier. Het lichte gewicht en de gemakkelijke verplaatsbaarheid van dat wapen waren naast de beschikbaarheid daarvan in het ooglopende voordelen, waarbij de Coehoornmortier gebruikt kon worden op plaatsen waar de zwaardere 10 cm achterlaadmortier niet opgesteld kon worden. De mogelijkheid om kleinere schootsafstanden met de Coehoornmortier te realiseren diende eveneens te worden onderzocht. Tot slot moest getracht worden om ook met de Coehoornmortier projectielen met een grote lading springstof te werpen 4).

Het mag op het eerste gezicht enige bevreemding wekken dat bij het concipiëren van de bovengenoemde improvisaties geen vermelding wordt gemaakt van de 'grote broer' van de achterlaadmortier van 10 cm, namelijk de achterlaadmortier van 15 cm. De oorzaak hiervan is dat deze vuurmond in verband met de, als gevolg van de hogere gasdruk optredende slijtageproblematiek - de loop had slechts een levensduur van ongeveer 200 schoten - reeds in de tweede helft van het eerste decennium van de 20e eeuw geruisloos uit de bewapening was verdwenen. De bijbehorende mortierstoelen en beddingen werden toen vermoedelijk eveneens opgeruimd. Op 27 maart 1915 kreeg de directie der artillerie inrichtingen opdracht proeven te nemen met de mortier van 10 cm, waarna voorlopige schietproeven volgden 5). Op 14 april 1915 bracht de directie verslag uit over de resultaten daarvan 6). Bij deze schietproeven was gebruik gemaakt van een mortier van 10 cm op een stoel, waarvan de voorste verbindingsplaat was weggenomen, zodat een elevatie van ongeveer 70° gegeven kon worden. De mortier was vervolgens afgevuurd, terwijl de stoel op de bedding stond, doch conform de richtlijnen van de opperbevelhebber van land- en zeemacht omtrent de noodzaak van de gewichtsbesparing was zulks eveneens uitgevoerd terwijl de stoel direct op de grond was opgesteld, slechts ondersteund door twee lichte planken. De eerste resultaten waren in eerste instantie niet geheel onbevredigend. Het bleek dat:

- zeer kleine schootsafstanden konden worden bereikt, terwijl de spreiding binnen acceptabele grenzen bleef;
- met een lading van 100 gr. en minder bij elevaties van ongeveer 70° niet op de werking van de organieke schokbuis kon worden gerekend, zodat deze moest worden gewijzigd of tijdbuizen moesten worden toegepast;
- met een lading van 100 gr. en minder bij elevaties van ongeveer 42° zowel schokbuizen, als tijdbuizen met succes konden worden toegepast;
- de mortier met gewijzigde stoel zonder bedding een goed bruikbaar geheel vormde.

Voorts werd door de directie der artillerie inrichtingen aangegeven, dat het goed mogelijk was de brisantgranaat van 10 cm Mr. tot een 'werkelijke mijngranaat' om te bouwen door al het buskruit no. 2 in dat projectiel te vervangen door trotyl. Gesterkt door deze resultaten formuleerde de inspecteur der vestingartillerie zijn bezwaren tegen het gebruik van de Coehoornmortier als bomwerper, zoals dit door de minister van oorlog en opperbevelhebber van land- en zeemacht werd voorgestaan 7). Hij wees daarbij op de zijns inziens onaanvaardbare spreiding en betwijfelde of het nodig was afzonderlijke bomwerpers naast de gewijzigde mortieren in te voeren, aangezien de laatste geschikt waren gebleken voor het vuren over zeer kleine afstanden, terwijl het weglaten van de zware bedding een aanzienlijke gewichtsbesparing vormde die ten goede kwam aan de gewenste mobiliteit.

Op 15 april 1915 wees de inspecteur der vestingartillerie de kapitein der artillerie K.E. Oudendijk, commandant van de compagnie aanspanbaar geschut, aan om de proefnemingen in samenwerking met de artillerie inrichtingen voort te zetten 8). Door schietproeven met oefeningsbrisantgranaten van 10 cm Mr. en oefeningsgranaten van 10 cm Mr. dienden de nodige gegevens te worden verzameld voor het opstellen van een schootstafel voor het verschieten van mijngranaten. Voorts moesten schietproeven worden genomen met

brisantgranaten met tijdbuizen en verkleinde ladingen bij elevaties tot 70° en tot slot met granaten en brisantgranaten met schokbuizen en verkleinde ladingen bij elevaties beneden 45°. De schietproeven werden in de loop van de zomer 1915 op het strand bij Scheveningen gehouden. Proeven met brisantgranaten, waarin het buskruit was vervangen door trotyl zouden eerst worden uitgevoerd nadat de overige proeven met brisantgranaten waren geslaagd 9). De uitvoering van de proefnemingen verliep traag, mede als gevolg van de vele werkzaamheden, die aan de kapitein der artillerie K.E. Oudendijk waren opgedragen. Dit vormde de aanleiding voor de oprichting van de tijdelijke commissie van proefneming op 26 juli 1915 10), die ondermeer de verdere beproeving van de bomwerpers verrichtte. Met ladingen van 40, 55, 70, 85 en 100 gr. buskruit no. 1 Géén kardoos van 40 gr. en aanvullingskardoezen van 15 gr. werden afstanden bereikt van 100 tot 400 m. Worpen op kleinere afstanden dan 100 m mislukten omdat daarvoor kleinere ladingen dan 40 gr. nodig waren en het daarbij voorkwam, dat het projectiel de mortier bij het afvuren niet verliet, maar in de monding bleef steken 11). Vanwege het belang dat gehecht werd aan het uitbrengen van vuur op zeer korte afstanden werd nagegaan of de lading van 30 gr. nog kon worden toegepast, waarbij de banden van het projectiel met hard vet waren ingesmeerd, teneinde het gevaar van te blijven steken weg te nemen. Hoewel dit inderdaad aanvankelijk bij enkele schoten slaagde, sprong bij een latere proefneming een granaat in de monding van de mortier, die daarbij zwaar beschadigd werd 12). Overigens stonden bij kleinere afstanden dan 100 m handgranaten ter beschikking, zodat een minimum schootsafstand van 100 m van de bomwerper niet bezwaarlijk was. (In de praktijk bedroeg de minimum schootsafstand van de bomwerper echter ruim 110 m, zodat er toch een gat bleef tussen de maximum afstand waarop een handgranaat geworpen kon worden en de minimum schootsafstand van de bomwerper). Op afstanden van 400 tot 2000 m was het mogelijk de normale ladingen te gebruiken, in welk geval echter het gebruik van de zware bedding onontbeerlijk was. Proeven met brisantgranaten, waarbij de buskruitlading was vervangen door trotyl gaven goede uitkomsten, doch de inrichting van de tijdschokbuizen moest enigszins worden gewijzigd om ook bij hogere elevaties een goede werking te verzekeren. De opperbevelhebber van land- en zeemacht bestemde op basis van deze uitkomsten 32 mortieren met bijbehorende munitie van de lichte geschutreserve en de 20 voorhanden exemplaren in het Algemeen Verdedigingspark (A.V.P.) voor gebruik als bomwerper 13). De 20 laatstgenoemde mortieren zouden dan, na wijziging, eveneens worden ingedeeld bij de mortiercompagnie van de geschutreserve. Aangezien er voor deze mortieren slechts 12 vervoerwagens beschikbaar waren, werden 8 stuks daarvan betrokken uit de kuststellingen, waar de mortieren van 10 cm waren ingezet als kustgeschut (ondermeer op Walcheren). Aan de Artillerie Inrichtingen werd opgedragen de 52 mortierstoelen te wijzigen door het verwijderen van de voorste verbindingsplaten, de 16.500 slagdopkokers behorende tot de uitrusting van de mortiercompagnie te doen voorzien van tindraden van 0,9 mm om de gevoeligheid van de tijdschokbuizen te vergroten, 16.000 brisantgranaten te vullen met trotyl in plaats van met buskruit no. 2 en de nodige kardooszakken te vervaardigen. De minister van oorlog keurde de voorgestelde aanpassing van de 52 mortieren van 10 cm goed en bepaalde dat, zolang het benodigde trotyl nog niet beschikbaar was, de brisantgranaat van de mortieren van 10 cm met buskruit no. 2, c.q. met een andere brisante stof gevuld moesten worden 14).

De bediening van de bomwerper kon, indien de ruimte in de loopgraven de bediening met voltallige sterkte niet toeliet, eventueel geschieden met twee of drie man, waaronder de stukscommandant. Bij de opstelling in smalle loopgraven kon het achterste draaiwiel van de mortierstoel worden afgenomen. De hoogterichting werd gegeven met behulp van een kwadrant; de zijdelingse richting werd gegeven met behulp van een richtlood en door het verschuiven van de stoel aan de handvatten. Veelal werd hiertoe de zijdelingse richting op de

voorliggende dekking aangegeven door een stokje op de borstwering te plaatsen of een streep op het binnentalud te trekken. Hierbij kon dan tevens rekening worden gehouden met de rechtse afwijking van de projectielen. In de door de inspecteur der vestingartillerie opgestelde 'aanwijzingen voor het gebruik van den mortier van 10 cm als bommenwerper' werd het bedieningspersoneel overigens nog uitdrukkelijk gewezen op de noodzaak van een goede dekking, aangezien de scherven van de springende brisantgranaat naar alle zijden enige honderden meter terugvlogen 15).

Gezien de redelijke bruikbaarheid van de gewijzigde mortier van 10 cm als bomwerper voor de strijd in de loopgraven, verzocht de commandant van het fort Pannerden eind 1916 via de inspecteur der vestingartillerie en de opperbevelhebber van land- en zeemacht, de minister van oorlog de vier in de fortbewapening aanwezige mortieren van 10 cm te doen wijzigen in de meer effectieve bomwerper 16). De aldus verkregen bomwerpers zouden de aan de landzijde op ongeveer 130 m van het fort gelegen natte gracht onder vuur kunnen nemen vanuit de boven op het fort aangelegde loopgraaf. Aangezien de bomwerpers in deze loopgraaf onder een hellingshoek waren opgesteld, was de verwijdering van de voorste verbindingsplaat van de mortierstoel in dit geval overbodig en kon worden volstaan met wijziging van de munitie en buis en de beschikbaarstelling van kardoezen met de verminderde lading voor het schieten met hoge elevaties. Proefondervindelijk was inmiddels, in samenwerking met een lid van de tijdelijke commissie van proefneming, vastgesteld dat met een juiste tempering projectielen precies boven het midden van de bewuste gracht sprongen op een voor de uitwerking goede hoogte. Kort daarop nam de minister van oorlog de beslissing dat de rest van de 116 beschikbare mortieren van 10 cm eveneens moest worden ingericht als bomwerper 17). De Artillerie Inrichtingen droegen zorg voor de uitvoering van de nodige wijzigingen aan de mortierstoelen en de beschikbare munitie. Hierbij werd de volgende volgorde aangehouden:

- 1e 14 stuks, nog ongewijzigde mortieren, aanwezig in het A.V.P.;
- 2e 8 stuks overcomplete mortieren van het fort Pannerden, die met toebehoren moesten worden ingeleverd in het A.V.P.;
- 3e 8 stuks van de overige tot de bewapening van het fort Pannerden behorende mortieren;
- 4e 10 stuks van de stelling van Den Helder;
- 5e 8 stuks van de stelling Willemstad;
- 6e 16 stuks van de stelling der Monden van de Maas en der Schelde (Commando in Zeeland).

Voorts bepaalde de bewindsman dat de beschikbare munitievoorraad van de mortieren van 10 cm, zijnde 308 schoten per stuk voor die van de geschutreserve, 100 schoten per stuk voor die van fort Pannerden en 333 schoten per stuk voor de mortieren in de linie en stellingen en het A.V.P., moest worden opgevoerd tot 500 schoten per stuk door de aanmaak van nieuwe projectielen, die van aanvang af bestemd waren te dienen als brisante bom.

#### *De inrichting van de Coehoornmortier als bomwerper*

Hoewel met de conversie van de achterlaadmortier van 10 cm tot bomwerper een eerste aanzet werd gegeven tot de voorziening van het Nederlandse leger van dat wapen, wenste de minister van oorlog de beschikbare hoeveelheid wapen aanzienlijk op te voeren. In afwachting van nieuw ontwikkelde bomwerpers moest zijns inziens de mogelijkheid tot het gebruik van de aanwezige Coehoornmortieren nogmaals worden onderzocht. Gezien de grote behoefte aan bomwerpers moest het nadeel van de grote spreiding maar op de koop toe genomen worden, temeer daar het gelijktijdig gebruik vaneen groot aantal mortieren dit bezwaar mogelijk zou kunnen compenseren 18). Veel spoed werd van de zijde van de inspecteur der vestingartillerie

inzake het onderzoek naar de bruikbaarheid van de Coehoornmortieren tot ongenoegen van de minister van oorlog niet betracht. Pas na diens persoonlijk ingrijpen op 6 december 1916 werd hiermee een aanvang gemaakt 19). De bewindsman motiveerde zijn nadrukkelijke aandrang op grond van de 'onbegrensde behoefte' aan bomwerpers bij de oorlogvoerende mogelijkheden. De inspecteur der vestingartillerie rapporteerde in maart 1917 dat de voorzitter van de tijdelijke commissie van proefneming tot de conclusie was gekomen, dat het vervaardigen van een geschikt projectiel voor het schieten uit een als bomwerper in te richten Coehoornmortier niet tot bevredigende resultaten kon leiden, omdat de ziel van die mortier te kort was voor het gebruik van een langwerpige projectiel met vleugels, een rond projectiel slechts weinig springstof zou kunnen bevatten en van het ontwerpen van een bijzondere tijdbuis voor de ronde granaat onder de heersende omstandigheden geen sprake kon zijn 20). In verband hiermee werd aan de directeur van de artillerie schietschool opgedragen proeven te nemen met het verschieten van bestaande projectielen uit de Coehoornmortier. Er werden toen schietproeven uitgevoerd met granaten van 12 cm L en granaten van 12 cm K. Het bleek dat bij de proeven met de eerstgenoemde projectielsoort de granaten op slechts 15 m vóór de mortier neerkwamen indien zij werden afgevuurd met een kardoes van 40 gr. buskruit no. 2. Met de bij de Coehoornmortier behorende kamerlading van 120 gr. buskruit no. 2 kwamen de granaten neer op 100 à 115 m afstand. De granaten sprongen slechts indien de messing draad in de Schokbuis no. 3 reeds van te voren was gebroken. De zijdelingse afwijkingen bedroegen aqa 10 m links of rechts. De scherven van de springende projectielen vlogen tot 500 m zijwaarts en aqa 200 m achterwaarts. Van één van de proefschoten kwam zelfs een compleet bodemstuk van de granaat neer op ongeveer 50 m achter de opstelling van de mortier! Aangezien de Coehoornmortier was voorzien van een korte, inwendig gladde, loop, duikelden de verschoten projectielen door de lucht en kwamen beurtelings op de bodem, op de punt of op het plat neer. De proefschoten werden afgevuurd met een elevatie van 45° zijnde de vaste elevatie van het blok waarop de mortier vast was bevestigd. Om de mortier een grotere elevatie te kunnen geven dan 45° werd het blok met zijn voorzijde geplaatst op een houten hulpblok met trapsgewijze uitsnijdingen, zodat met dit hulpmiddel elevaties van 60° en 75° mogelijk werden. Hierbij werd de schootsafstand teruggebracht tot respectievelijk 75 en 50 m. Bij gebruik van dit hulpblok viel de mortier met blok bij het afgaan van het schot achterover. De mortier was echter eenvoudig vast te zetten door het voorste handvat van het blok met behulp van een ijzeren haak vast te zetten aan een daarvóór in de grond geslagen piketpaal.

*TABEL I*

	<b>Coehoornmortier (landmacht)</b>	<b>Mortier van 12 duim (marine)</b>
<b>Vuurmond:</b>		
type	gladloopsmortier	gladloopsmortier
kaliber	131,2 mm	119,9 mm
jaar van invoering	vóór 1830	1849
fabrikaat	rijksgeschutgieterij 's-Gravenhage	rijksgeschutgieterij 's-Gravenhage
lengte middellijn van het mondstuk	260,5 mm	260,5 mm
lengte van de ziel middelling van de buskruitkamer	183,5 mm	183,5 mm
lengte van de buskruitkamer	231,1 mm	225,4 mm
gewicht loop	52,3 mm	52,3 mm
	67,6 mm	67,6 mm
	35 kg	38 kg

materiaal	brons	brons
schootsafstand		95-990 m
levensduur van de loop		1200 worpen

**Affuit:**

benaming	blok tot Coehoornmortier	blok tot mortier van 12 duim
lengte	670 mm	630 mm
breedte	422 mm	360 mm
hoogte	215 mm	160 mm
gewicht	30 kg	25 kg
materiaal	djatihout	djatihout gewicht loop met
blok	65 kg	63 kg

**munitie:**

buskruitgranaten van 13 cm lichtgranaten	gewone granaten van 12 cm tot mortier no. 3 brandgranaten van 12 cm tot mortier no. 3
--	---

---

Op grond van deze uitkomsten bevestigde de inspecteur der vestingartillerie de mogelijkheid tot het gebruik van de Coehoornmortier als bomwerper voor granaten van 12 cm L en K. Hij achtte de proefneming nog voor uitbreiding vatbaar, aangezien nog niet was geschoten met ladingen tussen 40 en 120 gr. en evenmin met granaatkartetsen van 12 cm L of K, doch wenste voorshands daaraan nog geen uitvoering te geven. Hij vond de Coehoornmortier een zeer primitief verlichtingsmiddel van weinig waarde, zodat zijnentwege deze mortieren, bij gebrek aan bomwerpers van moderne constructie, zonder bezwaar als bomwerper gebruikt konden worden. De minister van oorlog verzocht de voorbereidende maatregelen te treffen en gaf toestemming voor het houden van eventuele verdere proefnemingen 21). Hierop stelde de inspecteur der vestingartillerie de volgende voorbereidingsmaatregelen voor:

- de 83 in het A.V.P. aanwezige Coehoornmortieren te bestemmen voor bomwerpers en daartoe in eigen beheer, zoveel mogelijk met gebruikmaking van beschikbare oude materialen, blokken met trapjes te doen aanmaken, ofwel met andere weinig kostende hulpmiddelen van eenvoudige aard inrichtingen voor het geven van elevatie te doen vervaardigen;
- dit eveneens te doen voor de Coehoornmortieren in linie en stellingen, alsmede op de afzonderlijke forten, voor zover die mortieren niet meer voor het verschieten van lichtgranaten behouden moesten blijven;
- de voor bomwerpers bestemde Coehoornmortieren te verenigen indien onderdelen van linie en stellingen, waar zij optimaal gebruikt konden worden en de overige te concentreren in het A.V.P.;
- de benodigde hoeveelheid buskruit no. 2 voor 25 schoten per mortier te doen opleggen.

Voorgesteld werd met de Coehoornmortier nog schietproeven te nemen in de legerplaats bij Oldebroek, onder gebruikmaking van enkele granaten en tevens granaatkartetsen van 12 cm L, aangezien de eerdere schietproeven alle plaats hadden gehad onder zeer gunstige omstandigheden voor wat het springen van die projectielen betrof, namelijk zeer of vrij harde bevroren grond. Het nemen van verdere proeven met projectielen van 12 cm K werd ontraden, aangezien van deze

TABEL II

	<b>Mortier van 15 cm (landmacht)</b>	<b>Mortier van 10 cm (landmacht)</b>	<b>Mortier van 7,5 cm A.</b>
<b>Vuurmond:</b>			
type	getrokken achterlaadmortier	getrokken achterlaadmortier	getrokken achterlaadmortier
bestemming	vestinggeschut	vestinggeschut	vestinggeschut
kaliber	149,1 mm	105 mm	75 mm
jaar van invoering	1882	1882	1894
fabrikaat	rijksgechutgieterij 's-Gravenhage	rijksgechutgieterij 's-Gravenhage	Krupp
materiaal	hardbrons	hardbrons	staal
samenstelling	enkelvoudig	enkelvoudig	enkelvoudig
gewicht loop met sluitstuk	420 kg	165 kg	50 kg
aantal trekken	18	12	12
stelsel van sluiting	platte wig	platte wig	platte wig
lengte vuurmond	0,95 m	0,68 m	0,48 m
idem in kalibers	6,4	6,5	6,4
<b>Affuit:</b>			
type	mortierstoel en bedding	mortierstoel en bedding	mortierstoel
gewicht	1260 kg (m-raden)	421 kg (m-raden)	59 kg
materiaal	staal en hout	staal en hout	staal en hout
<b>Munitie:</b>			
	ijzeren brisantgranaat buskruitgranaat	ijzeren brisantgranaat buskruitgranaat	ringgranaat granaatkartets

projectielen geen aanvullingsvoorraad aanwezig was, terwijl daarentegen granaten en granaatkartetsen van 12 cm L in voldoende hoeveelheid aanwezig waren. De door de inspecteur der vestingartillerie voorgesteld voorbereidingsmaatregelen werden door de opperbevelhebber van land- en zeemacht overgenomen, waarbij tevens de uitvoering van verdere schietproeven werd opgedragen 23).

Dat het mogelijke gebruik van de Coehoornmortier als bomwerper bij de eenheden te velde meer enthousiasme teweeg bracht dan bij de inspecteur der vestingartillerie, blijkt ondermeer uit het feit dat de ondercommandant van de stelling Hellevoetsluis eigenmachtig schietproeven liet uitvoeren met een eigen ontwerp mortierstoel 24). Daarbij werden 23 schoten gedaan met lege granaten van 12 cm K en 12 cm L, die waren voorzien van schokbuizen, waaruit de messingdraad was verwijderd om deze gevoeliger te maken. De bodem waarop de projectielen neerkwamen bestond uit een grasveld met een ondergrond van zand en droge klei. Slechts 6 van de slagdoppen kwamen hierbij tot ontsteking. De constructie van de ontworpen mortierstoel werd door de inspecteur der vestingartillerie niet overgenomen, terwijl hij bepaalde dat, in afwachting van de resultaten van de proeven in de legerplaats bij Oldebroek, geen verdere schietproeven met de Coehoornmortier genomen mochten worden 25). De gegevens van de proefneming in Hellevoetsluis vonden een dankbare verwerking in de speciale schootstafel.

De uitkomsten van de schietproeven in de legerplaats bij Oldebroek bevestigden de ervaringen van die in Hellevoetsluis, namelijk dat de verschoten granaten van 12 cm bij het treffen van een zachte bodem frequent niet sprongen 26). Dit gaf aanleiding tot beproeving van de granaatkartets van 12 cm. Hierbij bleek de ijzeren granaatkartets beter bruikbaar dan de modernere stalen granaatkartets, die bij het springen haar kogels in één bepaalde richting wierp, hetgeen nadelig was omdat de stand van de uit een Coehoornmortier verschoten granaatkartets in de lucht geheel afhing van het toeval. Waar bij het afvuren van de mortier met grotere elevaties dan 45° het blok uit voorzorg tegen het omslaan moest worden vastgezet, had de grote schok bij het afgaan van het schot een sterke vernielende werking op het djati-houten blok. In verband hiermee werd het schieten met een vaste elevatie van 45° beproefd met gebruikmaking van kleinere ladingen. Hiermee werden gunstige resultaten verkregen. Bij het uitvoeren van de schietproeven bleek de ontsteking met aanvuursel en lont zeer omslachtig en stond dit een snelle bediening in de weg. Hierop werd een proef genomen met een tweetal gewijzigde mortieren, waarvan één was ingericht voor ontsteking met pijpje no. 1 en één voor die met pijpje no. 2. Beide ontstekingswijzen voldeden goed, doch de dracht werd hierdoor zo'n 10 à 15 m groter. Op grond van de gewenste snelheid van bediening en de hoeveelheid werk om de beschikbare mortieren te wijzigen voor gebruik van pijpjes werd er de voorkeur aan gegeven de mortieren in te richten voor ontsteking door middel van pijpjes no. 2. Deze wijziging werd voor alle Coehoornmortieren aanbevolen, met uitzondering van die van het fort Pannerden, waar geen behoefte bestond aan meer bomwerpers dan de daartoe ingerichte mortieren van 10 cm en de Coehoornmortieren uitsluitend voor verlichtingsdoeleinden werden gebruikt. Voor het gebruik van pijpjes no. 2 werd aan beide zijden van de loop, ter hoogte van het zundgat, boven op het blok een kram of oog aangebracht, waardoor het aftrektouw geleid moest worden. De te gebruiken ladingen werden uiteindelijk bepaald op 120, 100, 90 of 80 gr. buskruit no. 2, waarmee schootsafstanden konden worden gerealiseerd van 50 tot 100 m.

Op 1 november 1917 werd aan de directie der artillerie inrichtingen opgedragen de volgende Coehoornmortieren in te richten voor het gebruik van pijpjes no. 2 ten behoeve van hun eventueel gebruik als bomwerper 27):

- 40 stuks van de stelling van Den Helder;
- 242 stuks van de Nieuwe Hollandse Waterlinie; - 36 stuks van de stelling van Amsterdam;
- 36 stuks van de stelling Willemstad;
- 16 stuks van de stelling Hellevoetsluis; - 85 stuks van het A.V.P.

De mogelijk beschikbare hoeveelheid bomwerpers van het Nederlandse leger werd hiermee in 1918 theoretisch met 455 stuks uitgebreid, doch het nut hiervan bleef discutabel: de Coehoornmortier was slechts bestand tegen 30 schoten met projectielen van 12 cm L, indien het blok niet nog eerder bezweek als gevolg van het schieten met grotere elevaties dan 45°! 28)

#### *Voorlaadgeschut, ingericht als bomwerper*

Doordat de aanmaak van nieuw ontwikkelde bomwerpers de eerste tijd door tal van oorzaken achterwege bleef, moest eens te meer de toevlucht worden genomen tot improvisaties, namelijk het gebruik van getransformeerd bronzen gladloops voorlaadgeschut als bomwerper. De noodzaak om de landmacht zo spoedig mogelijk te voorzien van bomwerpers gaf de opperbevelhebber van land- en zeemacht in november 1916 aanleiding de tijdelijke commissie van proefneming te gelasten na te gaan in hoeverre de voorhanden houwitsers van 15 VM (=Van Model) en OM (=Oud Model) en kanonnen van 9 cm na wijziging voor dit doel geschikt waren te maken 29). Deze uit het begin van de 19e eeuw daterende bronzen

vuurmonden waren in 1916 nog altijd in de bewapening van forten als flankementsgeschut ten behoeve van de bestrijking van grachten met kartetsvuur. Op 26 januari 1917 kon de directeur voor aanschaffing en verstrekking van artillerie-materieel (D.A.V.) de opperbevelhebber van land- en zeemacht meedelen, dat voor het uitvoeren van de nodige proeven met een tot bomwerper van 9 cm getransformeerd kanon van 9 cm K een tiental projectielen binnen drie weken en de benodigde mortierstoel binnen één maand na gegeven opdracht zouden kunnen worden geleverd 30). Voor deze proef werd een kanon van 9 cm K onmiddellijk vóór de tappen afgezaagd en geplaatst op een mortierstoel, bestaande uit twee op een voetplaat bevestigde ijzeren zijwangen met een vóór-verbindingsplaat, hoog genoeg om een elevatie van 40° tot 80° voor de bomwerper toe te laten. De stoel was voorzien van een horizontale stelschroef met stelrad aan de voorzijde, welke was bevestigd aan een om het achterstuk of de druif aangebrachte ijzeren band. Voor proefdoeleinden werd het niet nodig geacht inrichtingen voor het geven van zijdelingse richting en voor het aflezen van de elevatie aan te brengen. De detailuitwerking van de mortierstoel zou eerst plaats vinden na succesvolle afronding van de voorgenomen schietproeven. De met de bomwerper te verschieten projectielen bestonden uit steelgranaten met een gewicht van 20 tot 40 kg.

Een probleem vormde de verkrijgbaarheid van bruikbare ijzeren pijp met een diameter van 9 cm, die de holle stang vormde van de steelgranaat, terwijl voorts de in de handel verkrijgbare pijpen over het algemeen niet tegen de optredende gasdruk bestand waren. Uit de beproeving zou moeten blijken of het nodig was het projectiel van vleugels te voorzien, om te zorgen dat het projectiel bij het treffen met de schokbuis de bodem zou raken. Een complicerende factor bij de vaststelling van de hoeveelheid en te gebruiken soort buskruit vormde de onbekendheid welke maximum gasdruk in het kanon van 9 cm K nog toelaatbaar was. Aangezien de vuurmond was vervaardigd van normaal gegoten brons en daardoor geen groot weerstandsvermogen bezat, konden slechts betrekkelijk kleine schootsafstanden worden gerealiseerd. De zware te verschieten bommen veroorzaakten een grote materiaalbelasting van het geschutbrons. Alles bijeen waren er derhalve nauwelijks gunstige vooruitzichten voor een geslaagde proefneming.

De directeur voor aanschaffing en verstrekking van artillerie-materieel wees tenslotte nog op de aanwezigheid in het A.V.P. van 77 stuks bronzen houwitsers van 15 cm VM en OM en gaf de voorzitter van de tijdelijke commissie van proefneming opdracht eveneens een nader onderzoek in te stellen naar de bruikbaarheid van deze vuurmonden als bomwerper. De opperbevelhebber van land- en zeemacht gelastte de voorgestelde proefnemingen met het tot bomwerper getransformeerde kanon van 9 cm en de houwitser van 15 cm VM en OM uit te voeren, onder bepaling dat de eerder ten aanzien van bomwerpers geformuleerde eis van een schootsafstand van 1000 tot 1200 m in dit geval niet gehandhaafd behoefde te worden en dat zijns inziens kon worden volstaan met het streven naar een zo groot mogelijke dracht 31). De voorzitter van de tijdelijke commissie van proefneming kwam al snel tot de conclusie dat de transformatie tot bomwerper van de houwitser van 15 cm geaanbeveling verdiende 32). Het hoofdbezwaar gold de te gebruiken projectielsoort. Een projectiel met een lange stand, zoals dat van de in ontwikkeling zijnde bomwerper van 25 mm, kon geen toepassing vinden in verband met het gewicht van een dergelijke stang van 15 cm doorsnede, nog afgezien van de moeilijke verkrijgbaarheid daarvan. Het ontwerpen en aanmaken van een eenvoudige tijdbuis voor een rond of langwerpig projectiel was op korte termijn onmogelijk, zodat als mogelijkheid slechts overbleef uit de afgezaagde houwitser projectielen van een totaalgewicht van aqa 10 kg of minder te verschieten. Qua constructie kon het projectiel bestaan uit een bol of een korte cilinder van plaatijzer met bolvormige kop, beide met korte vleugels, die binnen de vuurmond vielen. De nuttige lading springstof die deze projectielen zouden kunnen bevatten was zodoende niet erg groot. Een apart probleem vormde de gasafsluiting door het

projectiel. De toepassing van projectielen waarvan de stabilisatievleugels buiten de loop van de bomwerper bleven kon bij de getransformeerde houwitser niet geschieden, in verband met de metaaldikte en de lengte van de ziel van die vuurmond. Het grote gewicht en de onhandelbaarheid van de afgezaagde houwitserloop vormden nog eens extra nadelen voor het gebruik als bomwerper. Omtrent de mogelijkheden van het verkorte kanon van 9 cm K was de voorzitter van de tijdelijke commissie van proefneming aanvankelijk meer optimistisch gestemd. Hoewel er in eerste instantie slechts 11 van deze kanonnen zonder bestemming in het A.V.P. voorhanden waren, kon dit aantal nog met 72 stuks worden vergroot door de flankementskanonnen van 9 cm uit de stellingen van Den Helder en Hellevoetsluis, alsmede de vesting Neuzen te vervangen door de beschikbare houwitser van 15 cm. Op 5 maart 1917 keurde de minister van oorlog de proefneming met het tot bomwerper getransformeerde kanon van 9 cm K goed, onder bepaling dat hierdoor geen vertraging mocht ontstaan in de aflevering van materieel en munitie voor de als bomwerper bestemde mortieren van 10 cm, alsmede voor de juist in produktie komende stalen bomwerpers van 25 mm 33). Toen de proefnemingen niet slaagden en tot zeer ongunstige uitkomsten leidden, stelde de directeur voor aanschaffing en verstrekking van artillerie-materieel tenslotte voor om van het nemen van verdere proeven af te zien, hetgeen door de minister van oorlog werd goedgekeurd op 3 augustus 1917, IVe afd. no. 74.

Hiermee werd het tijdperk van improvisaties met voorhanden materieel afgesloten. Inmiddels waren bij de artillerie inrichtingen nieuw te vervaardigen modellen bomwerpers ontwikkeld, die na een gunstig beproevingsverloop in produktie werden genomen, terwijl ook de particuliere industrie ontwerpen maakte van bomwerpers, die zonder meer potentieel bruikbaar wapens konden opleveren dan het getransformeerde voorlaadgeschut.

#### *NOTEN*

1. AHK Secretariaat GG 63, 1915: bundel 2977, stuk 5182: I.d.Vg.A. aan O.L.Z., 1 juni 1915 No 3828 Geheim.
2. AHK Secretariaat GG 63, 1915: bundel 2977, stuk 2977: Ld.Vg.A. aan O.L.Z., 20 maart 1915 No 192 D Geheim.
3. AHK Secretariaat GG 63, 1915: bundel 2977, stuk 2977: afschrift van het antwoord van O.L.Z. aan I.d.Vg.A., 24 maart 1915 afd. GS No 2977.
4. idem.
5. AHK Secretariaat GG 63, 1915: bundel 2977, stuk 11781: I.d.Vg.A. aan D.A.I., 27 maart 1915 No 192 Geheim.
6. AHK Secretariaat GG 63, 1915: bundel 2977, stuk 5182: I.d.Vg.A. aan O.L.Z., 1 juni 1915 No 3828 Geheim.
7. idem.
8. AHK Secretariaat GG 63, 1915: bundel 2977, stuk 11781: 'Verslag betreffende de beproeving van een bommenwerper van 10 cm Mr.; opgedragen bij lastgeving van den Inspecteur der Vesting- Artillerie van 27 Maart 1915 No 192 D. Geheim', door de Tijdelijke Commissie van Proefneming 16 November 1915 No 173 Geheim.
9. AHK Secretariaat GG 63, 1915: bundel 2977, stuk 5182: I.d.Vg.A. aan O.L.Z., 1 juni 1915 No 3828 Geheim.
10. AHK Secretariaat GG 63, 1915: bundel 2977, stuk 11781: I.d. Vg.A. aan O.L.Z., 25 november 1915 No 705 D. Geheim.
11. AHK Secretariaat GG 63, 1915: bundel 2977, stuk 619: O.L.Z. aan M.v.O., 21 januari 1916 O.V.I. No 43018 Geheim.
12. AHK Secretariaat GG 63, 1915: bundel 2977, stuk 11781: Verslag, blz. 4.
13. idem.

14. AHK Secretariaat GG 63, 1916: bundel 1115, stuk 1115: M.v.O. aan O.L.Z., D.A.V. tvs. I.d.Vg.A. Vz. Munitiebureau, D.A.I., 7 februari 1916 Kabinet Litt V17.
15. AHK Secretariaat GG 63, 1916: bundel 1115, stuk 4877.
16. AHK Secretariaat GG 63, 1917: bundel 470, stuk 460: O.L.Z. aan M.v.O., 17 januari 1917 O.V.I. No 74557 Geheim.
17. AHK Secretariaat GG 63, 1917: bundel 470, stuk 2326: O.L.Z. aan C.-St.Hd., C.-St.Willemstad, C.-M.v.d.M. en der Schelde (C. in Zeeland), C.-fort Pannerden, 20 maart 1917 O.V.I. No 79669 (Bureau Directeur voor Aanschaffing en Verstrekking van Artilleriematerieel No 1093 A.V. Geheim).
18. AHK Secretariaat GG 63, 1916: bundel 1115, stuk 7633: M.v.O. aan O.L.Z., I.d. Vg.A., Vz. Munitiebureau, D.A.I., 15 september 1916 Kabinet Litt C. 130.
19. AHK Secretariaat GG 63, 1916: bundel 1115, stuk 10087: M.v.O. aan O.L.Z., I.d.Vg.A. 28 december 1916 Kabinet Litt F 174.
20. AHK Secretariaat GG 63, 1917: bundel 2406, stuk 2406: I.d.Vg.A. aan M.v.O. d/t O.L.Z., 23 maart 1917 No 1094 Geheim.
21. AHK Secretariaat GG 63, 1917: bundel 2406, stuk 3097: M.v.O. aan O.L.Z., I.d.Vg.A., 17 april 1917 Kabinet Litt 151.
22. AHK Secretariaat GG 63, 1917: bundel 2406, stuk 3586: D.A.V. tvs. I.d.Vg.A. aan O.L.Z., 3 mei 1917 No 1880 A.V. Geheim/No 1637 Geheim.
23. AHK Secretariaat GG 63, 1917: bundel ??, stuk 3923: O.L.Z. aan C.-St.Hd., C.-St.v.A., C.-N.H.W., C.-St.Willemstad, Onderc. St.Hellevoetsluis, I.D.Vg.A., C.-fort Pannerden, Dir. A.V.P., 12 mei 1917 O.V.I. No 86676 Geheim (Bureau D.A.V. No 2279 A.V. Geheim).
24. AHK Secretariaat GG 63, 1917: bundel 2406, stuk 4597: Ondercommandant van de Stelling Hellevoetsluis aan O.L.Z., 4 juni 1917 Sectie IV No 2001/568A
25. idem, onderschrift I.d.Vg.A., 21 juni 1917 No 2463.
26. AHK Secretariaat GG 63, 1917: bundel 2406, stuk 6800: I.d.Vg.A. aan O.L.Z. d/t D.A.V., 8 augustus 1917 No 3080 Geheim.
27. AHK Secretariaat GG 63, 1917: bundel 2406, stuk 10429: O.L.Z. aan C.-St.Hd., C.-St.v.A., C.-St.Willemstad, C.-N.H.W., Onderc. St.Hellevoetsluis, 1 november 1917 O.V.I. No 102599 (Bureau Vesting-Artillerie No 4249 Geheim).
28. AHK Secretariaat GG 63, 1917: bundel 2406, stuk 6800: Aanwijzingen voor het gebruik van den Coehoornmortier als bommenwerper 1917.
29. Kantbrief van 28 november 1916 O.V.I. No 70104 (Afd. GS No 9327); Beknopt Overzicht der Proeven en Oefeningen, blz 64.
30. AHK Secretariaat GG 63, 1917: bundel 747, stuk 747: D.A.V. aan O.L.Z., 26 januari 1917 No 346 A.V. Geheim.
31. AHK Secretariaat GG 63, 1917: bundel 747, stuk 747: onderschrift O.L.Z., 30 januari 1917 O.V.I. No 75680 (Afd. GS No 747).
32. AHK Secretariaat GG 63, 1917: bundel 747, stuk 1364: D.A.V. aan O.L.Z., 16 februari 1917 No 689 A.V. Geheim.
33. AHK Secretariaat GG 63, 1917: bundel 747, stuk 1848: M.v.O. aan O.L.Z., I.d.Vg.A., Munitiebureau, D.A.I., 5 maart 1917 Kabinet Litt G. 30.

Herkomst archiefmateriaal: Centraal Archieven Depot van het Ministerie van Defensie

### *GERAADPLEEGDE LITERATUUR*

- Albarda, J.  
Nederlands geschut sinds 1677 / J. Albarda en F.L. Kroesen. - Bussum : Van Holkema & Warendorf, 1978.
- Beknopt  
Beknopt overzicht der proeven en oefeningen, die in de jaren 1914-1910 met artilleriematerieel hebben plaatsgehad, getrokken uit de daarvoor ingediende verslagen. - Breda KMA, 1923.
- Bepalingen  
Bepalingen betreffende de artillerie der Koninklijke Nederlandsche Marine. - 's-Gravenhage : Mouton, 1880.
- Dell, F.  
Beknopte handleiding tot de kennis der artillerie, voor de cadetten der infanterie, cavalerie en genie / F. Dell. - Breda : KMA, 1906. 1e dl.: Algemeene inleiding tot de kennis der artillerie, het Nederlandsche geschutstelsel en het Nederlandsch Indische geschutstelsel.
- Dooley, W.G.  
Great weapons of World War I / W.G. Dooley. - New York : Walker, 1969.
- Ferrard, S.  
Les matériels de l'armée de Terre Française 1940 / S. Ferrard. - Paris : (s.n.), 1984.
- Koning, P.  
Marine-zakboek / P. Koning. - Purmerend : Schuitemaker, 1868.
- Muther, A.  
Das Gert der leichten artillerie vor, in und nach dem Weltkrieg / A. Muther. - Berlin : Bernard & Graefe, 1925-1937. 5 dl.  
Tl. 2: Infanteriegeschutze, Tankabwehr und Tankbestuckung. - 1932.
- Tideman, B.J.  
Memoriaal van de Marine, bevattende opgaven betrekkelijk de afmetingen, constructie, werktuigen, toetuiging en uitrusting vooral, doch niet uitsluitend, van Nederlandsche oorlogsschepen omtrent Benige havens, dokken, sluisen, werven enz. / onder red. van B.J. Tideman. - Amsterdam : Van Heteren, 1874.